



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

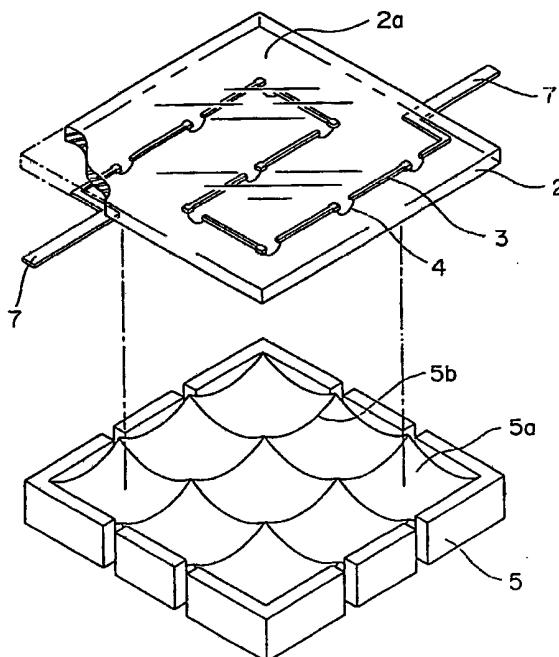
(51) 国際特許分類 ⁴ H01L 33/00	A1	(11) 国際公開番号 WO 89/ 05524 (43) 国際公開日 1989年6月15日 (15.06.89)
(21) 国際出願番号 PCT/JP88/01210 (22) 国際出願日 1988年11月30日 (30. 11. 88) (31) 優先権主張番号 特願昭62-301730 特願昭63-28717 (32) 優先日 1987年11月30日 (30. 11. 87) 1988年2月12日 (12. 02. 88) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 岩崎電気株式会社 (IWASAKI ELECTRIC CO., LTD) [JP/JP] 〒105 東京都港区芝三丁目12番4号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 末広好伸 (SUEHIRO, Yoshinobu) [JP/JP] 山崎 繁 (YAMAZAKI, Shigeru) [JP/JP] 〒361 埼玉県行田市富士見町一丁目20番地 岩崎電気株式会社開発センター内 Saitama, (JP) (74) 代理人 弁理士 半田昌男 (HANDA, Masao) 〒166 東京都杉並区和田2丁目3番8号 三栄ビル4階 Tokyo, (JP)	(81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), IT (欧州特許), LU (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title: PLANAR LED ILLUMINANT

(54) 発明の名称 LED面状光源

(57) Abstract

The planar LED illuminant in accordance with the present invention has a structure wherein each of concave reflective surfaces is disposed in such a manner as to face each of the light emitting surfaces of a plurality of light emitting devices, said reflective surface having a polygonal shape so that a front shape can uniformly fill the entire surface and the edges of each reflective surface are bonded without any gaps. The rays of light that are emitted by each light emitting device are reflected by the concave reflective surfaces and then emitted to the outside. In this manner, the rays of light emitted from the light emitting device can be radiated efficiently to the outside and non-uniformity of luminance and dark portions on the radiation surface can be eliminated.



(57) 要約

本発明のLED面状光源は、複数の発光素子の各々の発光面に対向して凹面状反射面を配置し、しかも凹面状反射面を正面形状が面を均一に埋めることができる多角形に形成し、且つ各凹面状反射面の端縁を隙間なく接合した面状光源である。発光素子が発する光を一度凹面状反射面で反射した後に外部に放射することにより、発光素子が発した光を効率よく外部に放射し、放射面の輝度むらや暗部をなくすことができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	MW	マラウイ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NL	オランダ
BE	ベルギー	HU	ハンガリー	NO	ノルウェー
BG	ブルガリア	IT	イタリア	RO	ルーマニア
BJ	ベナン	JP	日本	SD	スーダン
BR	ブラジル	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CF	中央アフリカ共和国	KR	大韓民国	SN	セネガル
CG	コンゴ	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソビエト連邦
CH	スイス	LK	スリランカ	TD	チャード
CM	カメルーン	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DE	西ドイツ	MC	モナコ	US	米国
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		
FI	フィンランド	ML	マリ		

明 細 書

L E D 面状光源

技術分野

本発明は、発光素子が発した光を凹面状反射面で反射した後に外部に放射する L E D 面状光源に関する。

背景技術

従来より発光素子、例えば発光ダイオードを使用した、種々の構造の L E D 面状光源が案出されている。第 2 4 図は反射部材を利用した従来の L E D 面状光源の概略断面図、第 2 5 図はその発光素子が発する光の光路図、第 2 6 図は従来の L E D 面状光源の正面図である。第 2 4 図乃至第 2 6 図において 5 1 は発光素子、5 2 は基板、5 3 は回路パターン、5 4 はワイヤ、5 5 は反射部材、5 5 a は反射部材 5 5 に形成された放物面状の反射面、5 6 は反射部材 5 5 の中空部に充填された光透過性樹脂や低融点ガラス等の光透過性材料、5 6 a は光透過性材料 5 6 の上端面であり、発光素子 5 1 が発する光を外部に放射する放射面である。各発光素子 5 1 は基板 5 2 にマウントされており、回路パターン 5 3 及びワイヤ 5 4 によりそれぞれ電氣的に接続されている。

上記のように構成された L E D 面状光源においては、各発光素子 5 1 が発する光は第 2 5 図の矢印で示すような光路をたどる。即ち、発光素子 5 1 が発する光のうち一部は直接光透過性材料 5 6 の放射面 5 6 a を通過して外部に放射され、残りの光は反射面 5 5 a で反射してから放射される。ここで、反射面 5 5 a で反射した光は、第 2 5 図に示すように反射面 5 5 a の中心軸に対して平行な光路をたどって、L E D 面状光源の前面方向に放射される。従って、これらの光は L E D 面状光源の前面方向の光度の向上に寄与する。

しかしながら、各発光素子 5 1 が発する光のうち直接外部に放射される光は、屈折率の大きい光透過性材料 5 6 と屈折率の小さい外

部との境界面（放射面 5 6 a）の屈折により、その多くが L E D 面状光源の側面方向に放射される。したがって、これらの光は L E D 面状光源の前面方向の光度の向上に寄与せず無駄な光となる。また、反射面 5 5 a は発光素子 5 1 のワイヤ 5 4 の結線の都合上、あまり
5 発光素子 5 1 に近接して配置することはできない。この結果、従来の L E D 面状光源では、第 2 6 図に示すように各反射面 5 5 a の中央部である斜線部 5 7 の輝度が小さくなり、放射面 5 6 a の輝度むら
10 りが大きいという欠点があった。また、従来の L E D 面状光源では、面状にはなっているが、放射面 5 6 a の各所に発光素子 5 1 からの
10 光が放射されない暗部 5 8 が存在するという欠点があった。

ところで、この輝度むらや暗部 5 8 を無くすため、第 2 7 図に示すように反射部材 5 5 の中空部を光拡散性の樹脂 5 9 で埋めた L E D 面状光源が案出されている。しかし、かかる L E D 面状光源では、
15 発光素子 5 1 が発する光の、放射面 5 6 a に達するまでの光路が長くなるため、その間の吸収等により光の減衰が生じる。また、一般に光拡散性の樹脂 5 9 には屈折率が約 1.5 のエポキシ樹脂が使用されているので、放射面 5 6 a に対し約 4 0 度以上の角度で入射する
15 光は、放射面 5 6 a で全反射される。更に、十分に拡散された光の進行方向は、全ての方向に対し均一であると考えられるので、放射
20 面 5 6 a に達した光のうち、その約 2 5 % の光しか外部に放射されない。また、外部に放射される光のうち、放射面 5 6 a に対し約 2 0 度以上の角度で入射する光は、前記説明のごとく、境界面の屈折により 3 0 度以上の角度で側面方向の外部に放射される。したがって、第 2 7 図のように光拡散性の樹脂 5 9 を使用した L E D 面状光源を、たとえば液晶や屋外用の表示装置のバックライトに用いた場合
25 には、光量が不足するという問題が生じる。

また、従来の L E D 面状光源は、前面方向の光の放射効率を良くするために、発光素子 5 1 の側面に設けた反射面 5 5 a の面積をできるだけ大きくする必要がある。このため、従来の L E D 面状光源

は薄型にできないという欠点があった。

本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、放射面の輝度むらや暗部をなくすことができ、しかも前面方向に対する光の放射効率の向上を図ることができる薄型のLED面状光源を提供すること

5 とを目的とする。

発明の開示

本発明は、複数の発光素子と、該発光素子に電力を供給するリード部と、前記各発光素子毎に前記各発光素子の発光面側に前記各発光素子と対向して設けられ且つ正面形状が面を均一に埋めることができる多角形に形成された凹面状反射面とを備え、前記各凹面状反射面の端縁を他の前記凹面状反射面の端縁と隙間なく接合するように形成し、且つ前記各発光素子が発する光を一度前記各凹面状反射面で反射した後に外部に放射するLED面状光源である。このこと

10 により、発光素子が発する光を効率よく前面方向に放射して前面方向の光度の向上を図り、発光素子が発する光を外部に放射する放射面の輝度の向上を図ると共に、放射面の輝度むらを少なくすることができる。また、各凹面状反射面の正面形状は面を均一に埋めることができる多角形に形成され、且つ各凹面状反射面の端縁は他の凹面状反射面の端縁と隙間なく接合されているので、放射面に暗部が生ずることはない。更に、凹面状反射面は発光素子の発光面側に発光素子と対向して設けられているので、厚さを薄くしても発光素子が発する光を効率良く前面方向に放射することができる。

15

20

また、前記各発光素子は、発光色の異なる複数の発光素子からなるものでもよい。このことにより、多色機能を持ったLED面状光源とすることができる。

25

更に、前記凹面状反射面は放物面状であり、前記発光素子は前記凹面状反射面の焦点に配置されていることが好ましい。このことにより、発光素子が発する光を更に効率よく前面方向に放射すること

ができる。

図面の簡単な説明

- 第1図は本発明の第1の実施例であるLED面状光源の斜視図、
5 第2図はその分解図、第3図は第1図のI-I線に沿って切断し矢印の方向にみた概略断面図、第4図は第1の実施例の発光素子が発する光の光路図、第5図乃至第7図は第1の実施例の変形例を示す図、第8図は第1の実施例の他の変形例の斜視図、第9図はその分解図、第10図はその応用例を示す概略斜視図、第11図は第1の実施例の第1応用例を示す図、第12図はその文字表示板の正面図、
10 第13図乃至第15図は第1の実施例の他の応用例を示す図、第16図は本発明の第2の実施例の概略断面図、第17図は本発明の第3の実施例の概略断面図、第18図は本発明の第4の実施例の概略断面図、第19図はその凹面状反射面の正面図、第20図は第18図に示す第4の実施例の回路パターンの拡大平面図、第21図及び
15 第22図はその回路パターンの応用例を示す図、第23図は第4の実施例の凹面状反射面の変形例を示す正面図、第24図は従来のLED面状光源の概略断面図、第25図はその発光素子が発する光の光路図、第26図は従来のLED面状光源の正面図、第27図は従来の他のLED面状光源の概略断面図である。
20

発明を実施するための最良の形態

- 以下に本発明の第1の実施例を第1図乃至第4図を参照して説明する。第1図は本発明の第1の実施例であるLED面状光源の斜視図、第2図はその分解図、第3図は第1図のI-I線に沿って切断し矢印の方向にみた概略断面図、第4図は第1の実施例の発光素子が発する光の光路図である。第1図乃至第4図において1は発光素子、2は透明ガラス基板、2aは透明ガラス基板2の上面であり、
25 発光素子1が発する光を外部に放射する放射面、3は回路パターン、

4 はワイヤ、5 は反射部材、5 a は反射部材 5 に形成された凹面状反射面、5 b は凹面状反射面 5 a の端縁（境界線）、6 は光透過性材料、7 はリード線である。尚、光透過性材料 6 は、例えば光透過性樹脂や低融点ガラスの他、外部に流出するおそれがない構造であればゲル状のものでもよい。このことは、以下に説明する他の実施例でも同様である。

本実施例は 9 個の発光素子 1 を縦横 3 列に配列し、各発光素子 1 は、透明ガラス基板 2 の下面に形成された各回路パターン 3 の一端にマウントされ、ワイヤ 4 によりそれぞれ電氣的に直列接続されている。このようにして発光素子 1 がマウントされた透明ガラス基板 2 には反射部材 5 が固着される。固着された反射部材 5 には、各発光素子 1 に対応して各発光素子 1 を焦点とする放物面状に形成された凹面状反射面 5 a が発光素子 1 の発光面に対向して設けられている。たとえば、反射部材 5 は、平板状の樹脂であり、凹面状反射面 5 a はその平板状の樹脂に放物面状の凹面部を 9 個形成し、その凹面部を鍍金や金属蒸着等により鏡面加工したものである。各凹面状反射面 5 a は正面形状が正方形となるように形成され、その端縁 5 b が他の凹面状反射面 5 a の端縁 5 b と隙間なく接合されている。尚、各凹面状反射面 5 a の正面形状は放射面 2 a を均一に埋めることができる多角形であれば、たとえば第 5 図に示すような六角形状に形成したものであってもよい。しかし、放射面 2 a を均一に埋めることができない、たとえば八角形状に形成されたものは暗部が生ずることになるので、好ましくない。また、凹面状反射面 5 a を金属鍍金又は金属蒸着により形成したときは、リード線 7・7 間が短絡されるのを防止するために、リード線 7・7 間を絶縁する。

また、透明ガラス基板 2 と反射部材 5 とで形成される中空部には光透過性材料 6 が充填されている。尚、第 6 図に示すように光透過性材料 6 として樹脂やガラスを用いた場合には、光透過性材料 6 は透明ガラス基板 2 と反射部材 5 内とで形成される中空部全部に充填

せず、発光素子 1 とワイヤ 4 の周囲にだけを部分的に埋めるようにしてもよい。また、衝撃や振動等によるワイヤ 4 や発光素子 1 の断線や故障を考慮する必要がない場合には、中空部は第 7 図に示すように光透過性材料 6 を充填せずに、中空のままでもよいし、必要に応じてガス又は液体等を封入してもよい。

上記の構成によれば、リード線 7 に電力が供給されると透明ガラス基板 2 に形成された回路パターン 3 とワイヤ 4 とにより各発光素子 1 に電力が供給され、各発光素子 1 が発光する。発光素子が発した光は対向して設けられた各凹面状反射面 5 a によって反射された後、外部に放射される。ここで、各凹面状反射面 5 a は放物面状に形成され、しかもその各焦点に発光素子 1 が配置されている。したがって、発光素子 1 が発する光は第 4 図の矢印に示すように凹面状反射面 5 a により凹面状反射面 5 a の中心軸に対して平行な方向に反射された後、外部に放射される。このように、各発光素子 1 が発する光を、各発光素子 1 の発光面に対向して設けた凹面状反射面 5 a によりほぼ損失なく凹面状反射面 5 a の中心軸に対して平行な光として、有効に利用することができる。また、凹面状反射面 5 a の正面形状は正方形に形成され、且つ凹面状反射面 5 a の端縁 5 b は第 2 図に示すように各々隙間なく接合されているので、従来の LED 面状光源のように放射面に暗部が生ずることはない。

また、本実施例は 1 つの LED 面状光源であっても、9 個の発光素子 1 を有しているので、各発光素子 1 の色を変えることにより、混色が可能である。

また、多数の発光素子 1 とこれに対向する凹面状反射面 5 a 等を有する LED 面状光源を製造し、必要に応じて適当な個数の発光素子 1 と凹面状反射面 5 a 毎にカットし、これにリード線 7 を設けて LED 面状光源とすることができるので、一つの発光素子 1 と一つの凹面状反射面 5 a とからなる LED 面状光源から、任意の大きさの LED 面状光源まで容易に製造することができると共に、製造コ

ストの低減を図ることができる。

更に、透明ガラス基板 2 に形成されるファインライン回路において使用する線の幅は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、各発光素子 1 当たりの放射面の一辺を 5 mm とした場合でも発光素子 1 と回路パターン 3
5 との影による損失は 1 % 以下であるので視覚上も特に問題とはならない。その上、ファインライン回路の採用により、多数の発光素子を容易に接続することができる。

上記第 1 の実施例によれば、発光素子 1 が発する光を反射部材 5 により効率よく前面方向に放射することができるので、側面方向へ
10 の光の損失がなく、放射面 2 a の面積を従来通りとしたままで前面方向の光度及び放射面 2 a の輝度の向上を図ることができると共に、輝度むらをなくすことができる。また、放射面 2 a は平面状の透明ガラス基板 2 の上面であるので、防塵性の向上を図ることができる。更に、構造が簡易であるので、容易に製造することができ、しかも
15 量産性の向上を図ることができる。

また、上記第 1 の実施例によれば、各凹面状反射面 5 a は発光素子 1 の発光面側に各発光素子 1 と対向するように設けられているので、極めて薄型のもの（厚さ、数ミリ）でも、発光素子 1 の発する光を効率よく前面方向に放射することができる。したがって、従来の
20 の LED 面状光源のように凹面状反射面が発光素子の側面に設けられている型のものに比べて、極めて薄型の LED 面状光源を製造することができる。

尚、上記第 1 の実施例においては、発光素子 1 を 9 個、縦横 3 列に配列した場合について説明したが、発光素子 1 の数はこれに限ら
25 れるものではなく、用途に応じて数を増減したものであってもよい。

また、上記第 1 の実施例においては、各発光素子の接続が直列接続の場合について説明したが、これは並列接続でもよいし、直列接続と並列接続とを組み合わせたものでもよい。

第 8 図は第 1 の実施例の変形例の斜視図であり、第 9 図はその分

解図である。第8図及び第9図において、7aは透明ガラス基板2の下方に引き出されたリード線、5cは反射部材5の側部上面に形成された上溝、5dは反射部材5の側面に形成された引出溝である。

本変形例は、リード線7aを透明ガラス基板2の下方にあらかじめ折り曲げて形成し、該リード線7aをLED面状光源の裏面に引き出すように構成したものである。上溝5cは、リード線7aの厚さより若干大きい段差を持った溝であり、透明ガラス基板2と反射部材5とを固着する際に、リード線7aの厚さのために、両者の接合面に隙間が生ずるのを防ぐためのものである。また、引出溝5dはリード線7aを反射部材5の裏面に導き出すための溝である。

本変形例は上記構成により、リード線7aがLED面状光源の裏面に引き出されているので、複数のLED面状光源を縦横に緊密に配列することができる。

第10図(a)(b)は本変形例の応用例を示す概略斜視図であり、同図(a)は正面からの斜視図、同図(b)は裏面からの斜視図である。第10図に示す応用例は、第8図に示すLED面状光源を外函8内に收容し、裏面にリード線7aが接続された口金9を設けたものである。本変形例によれば、リード線7aがLED面状光源の裏面に引き出されているので、第10図に示すようにLED面状光源の裏面に容易にJIS規格に適合する口金9を取り付けることができる。これにより、LED面状光源の互換性の向上を図ることができる。また、第10図に示す口金9は差入式のB形(たとえばB22)のものを使用したか、口金9はこれに限定されるものではなく、JIS規格に適合するネジ込式のE形(たとえばE26)やG形でもよく、また、口金9の代わりに、JIS規格にはないピン形状としてもよい。

尚、第10図に示す応用例の外函8を板厚約1mmのアルミフレームとすれば、各発光素子1が発する熱を熱伝導のよいアルミフレームを介して外部に効率よく放熱することができるので、放熱性の

向上を図り、発光素子 1 の温度上昇を抑えることができる。

第 1 1 図は第 1 の実施例の第 1 応用例の概略断面図である。第 1 1 図において 1 1 は、例えば第 1 2 図に示す文字表示板である。第 1 応用例は上記第 1 の実施例の上部に文字表示板 1 1 を形成し、L E D 面状光源を文字表示板 1 1 のバックライトとして使用したものである。本応用例によれば発光素子 1 が発する光を有効に利用することができ、しかも放射面の光は均一であるので明るく見易い表示が可能となる。尚、発光素子 1 の影（約 0.4 mm × 0.4 mm）は機能上及び見栄え上ほとんど問題とはならない。

10 第 1 3 図は第 1 の実施例の第 2 応用例の概略断面図である。第 1 3 図において 1 2 は液晶ディスプレイ、1 3 は光拡散層である。第 2 応用例は上記第 1 の実施例の上部に液晶ディスプレイ 1 2 を設け、更に第 1 の実施例の透明ガラス基板 2 と液晶ディスプレイ 1 2 との間に光拡散層 1 3 を形成したものである。そして、L E D 面状光源
15 を液晶ディスプレイ 1 2 用のバックライトとして使用したものである。尚、光拡散層 1 3 は発光素子 1 の影（約 0.4 mm × 0.4 mm）を消すだけの機能があれば十分であり、光拡散層 1 3 の厚さは極めて薄いものでよいので、光の利用効率には殆ど影響を及ぼさない。また、光拡散層 1 3 は光拡散性樹脂、光散乱フィルム又は磨りガラス
20 中でもよく、更には第 1 4 図に示すように透明ガラス基板 2 の代わりに光拡散性を有する透明基板 1 4 を使用したものであってもよい。

上記の第 2 応用例によれば輝度が高く、しかも全く影のない均一な放射面を得ることができ、液晶ディスプレイ 1 2 等の微細な表示のバックライトとしても使用することができる。

25 尚、第 1 5 図は上記第 2 応用例の変形例であり、第 1 の実施例である L E D 面状光源と光拡散層 1 3 との間に空気層 1 5 を設けたものである。かかる構成によれば発光素子 1 が発する熱の放熱性が向上し、且つ空気層 1 5 が設けられていることにより、伝導熱による液晶ディスプレイ 1 2 の温度上昇を抑制することができる。

10

第16図は本発明の第2の実施例の概略断面図である。第16図において6aは光透過性材料6の下端面である。尚、第16図に示す第2の実施例及び以下に説明する他の実施例において上記第1図乃至第4図に示す第1の実施例と同一の機能を有するものは同一の符号を付すことによりその詳細な説明を省略する。本発明の第2の実施例が第1の実施例と異なるのは、第1の実施例における反射部材5を省略して、簡略化した点にある。その他の点は変形例や応用例を含めて第1の実施例と同様である。即ち、第2の実施例では光透過性材料6の各発光素子1の発光面と対向する下端面6aを、各発光素子1を焦点とする放物面状にそれぞれ形成し、凹面状反射面5aはこの下端面6aの表面を鍍金又は金属蒸着等によって処理することにより形成したものである。本実施例によれば、より薄型のLED面状光源とすることができる。その他の作用・効果は、第1の実施例の作用・効果と同様である。

第17図は本発明の第3の実施例の概略断面図である。第17図において10はリードフレームである。本発明の第3の実施例が第2の実施例と異なるのは、上記第2の実施例における透明ガラス基板2と回路パターン3の代わりに、リードフレーム10を用いた点にある。その他の点は第1の実施例の変形例や応用例をも含めて第2の実施例と同様である。すなわち、第3の実施例では、各発光素子1は各リードフレーム10の一端に取り付けられ、他のリードフレーム10の端部とはワイヤ4によりそれぞれ接続されている。そして、各発光素子1とワイヤ4とリードフレーム10とが一体的に光透過性材料6で埋められている。第3の実施例によれば、リードフレーム10により発光素子1に電力を供給するだけでなく、発光素子1の発する熱を効率よく外部に放射し、放熱性の向上を図ることができる。その他の作用・効果は第2の実施例の作用・効果と同様である。

第18図は本発明の第4の実施例であるLED面状光源の概略断

面図、第19図はその凹面状反射面の正面図である。第18図及び第19図において1aは赤色の発光素子、1bは黄緑色の発光素子、5aは反射部材5に形成された凹面状反射面、5bは凹面状反射面5aの端縁（境界面）、7はリード線である。本実施例が第1の実施例と異なるのは、各凹面状反射面5aの略焦点位置に、赤色の発光素子1aと黄緑色の発光素子1bとからなる1組の発光素子が配置されている点である。その他の点は変形例や応用例も含めて第1の実施例と同様である。

赤色の発光素子1aは、第20図に示すように放射面である透明ガラス基板2の下面に形成された一方の回路パターン3aにマウントされ、他方の回路パターン3bとはワイヤ4aにより電氣的に接続されている。一方、黄緑色の発光素子1bは、上記とは逆に他方の回路パターン3bにマウントされ、回路パターン3aとはワイヤ4bにより電氣的に接続されている。このようにして1組の発光素子1a・1bが9組マウントされた透明ガラス基板2には反射部材5が固着される。反射部材5には、1組の発光素子1a・1bの中心を略焦点とする放物面状に形成された凹面状反射面5aが設けられている。

上記の構成によれば、リード線7に電力が供給されると透明ガラス基板2に形成された回路パターン3a・3bとワイヤ4a・4bとにより各発光素子1a・1bが発光し、これにより多色機能を有するLED面状光源となる。すなわち、回路パターン3aから回路パターン3bへ電流を流したときには一方の発光素子が発光し、逆方向に電流を流したときには他方の発光素子が発光する。したがって、交流電流を流したときには赤色の発光素子1aと黄緑色の発光素子1bは交互に点灯するので、交流の周波数を高くすると両方の発光素子が発光しているように見える。その他の作用・効果は第1の実施例と同様である。

尚、上記の本実施例では発光素子の発光色が赤色と黄緑色である

1 2

場合について説明したが、発光素子は他の配色又は単色でもよい。更に、発光素子の発光色は一組みの発光素子毎に異なるものでもよいし、また一列毎に異なるものであってもよい。更に、上記の実施例においては、異なる発光色の発光素子を2個使用した場合について説明したが、発光素子の数量は2個に限定されるものではなく3個以上を使用したものであってもよい。

また、上記の実施例で説明した回路パターンは、前記第20図に示したものに限定されるものではなく、必要に応じて、たとえば第21図又は第22図に示すように形成したものであってもよい。尚、たとえば発光素子1a・1bとしてGaP系の発光素子を使用した場合、第21図又は第22図において回路パターン3a、30aは-側、3b、30bは+側とする。第21図又は第22図に示すように接続することにより、赤色の発光素子1aと黄緑色の発光素子1bとの点灯を容易に個別に制御することができる。

更に、本実施例のように、各凹面状反射面5a毎に複数の発光素子を配置する場合には、各凹面状反射面は第23図に示すように、正面形状が円形状に形成されたものでもよい。

尚、上記第1乃至第4の実施例においては、凹面状反射面5aの全体形状が平板状に形成された場合について説明したが、これは凹面板状又は凸面板状に形成されたものであってもよい。

また、上記第1乃至第4の実施例においては、リード部が回路パターンの形成された透明ガラス基板又はリードフレームを含むものである場合について説明したが、リード部はステムを含むものであってもよい。

更に、上記第1乃至第4の実施例においては、発光素子1が凹面状反射面5aの焦点位置に配置されている場合について説明したが、発光素子1は凹面状反射面5aの中心軸に沿ってずらして配置してもよい。たとえば、発光素子1の位置を中心軸に沿って凹面状反射面5aに近づくようにずらすと、外部に放射される放射光は平行光

ではなく、若干拡がって拡散光となる。

加えて、上記第 1 乃至第 4 の実施例においては、凹面状反射面 5 a が放物面状に形成されている場合について説明したが、凹面状反射面 5 a は、用途に応じて楕円面状又は球面状でもよく、また複数の小平面を結合して、たとえば疑似放物面状に形成したものであってもよい。

以上説明したように本発明によれば、各発光素子の発光面側に設けた各々の凹面状反射面により、発光素子が発する光を有効に前面方向に放射することができるので、放射面の輝度むらをなくすことができ、しかも前面方向に対する光の放射効率の向上を図ることができる薄型の LED 面状光源を提供することができる。また、各凹面状反射面は正面形状が面を均一に埋めることができる多角形に形成され、且つ各凹面状反射面は隙間なく他の凹面状反射面と接合されているので、放射面に暗部のない LED 面状光源を提供することができる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る LED 面状光源は一般の照明機器用光源として、また各種表示装置、たとえば屋外用表示装置用の光源又は自動車用ブレーキランプやウィンカー用の光源として、更に液晶や屋外用表示装置のバックライトとして用いるのに適している。

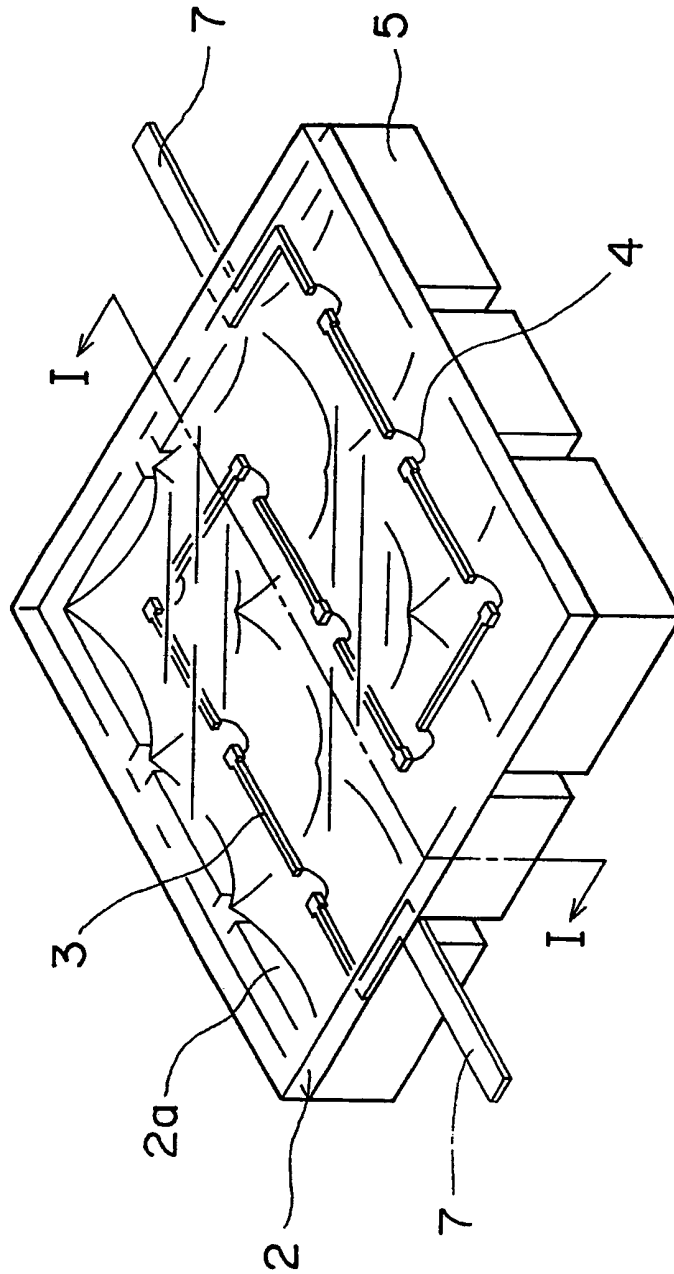
請求の範囲

- (1) 複数の発光素子と、該発光素子に電力を供給するリード部と、前記各発光素子毎に前記各発光素子の発光面側に前記各発光素子と
5 対向して設けられ且つ正面形状が面を均一に埋めることができる多角形に形成された凹面状反射面とを備え、前記各凹面状反射面の端縁を他の前記凹面状反射面の端縁と隙間なく接合するように形成し、且つ前記各発光素子が発する光を一度前記各凹面状反射面で反射した後に外部に放射するように構成したことを特徴とするLED面状
10 光源。
- (2) 前記各発光素子は、発光色の異なる複数の発光素子からなるものである請求の範囲第1項記載のLED面状発光光源。
- (3) 前記凹面状反射面は放物面状であり、前記発光素子は前記凹面状反射面の焦点に配置されたものである請求の範囲第1項又は第
15 2項記載のLED面状光源。
- (4) 前記発光素子と前記リード部とは光透過性材料で埋められている請求の範囲第1項乃至第3項の何れかに記載のLED面状光源。
- (5) 前記凹面状反射面は、平板状の樹脂に形成された凹面状部に金属を蒸着したものである請求の範囲第1項乃至第4項の何れかに
20 記載のLED面状光源。
- (6) 前記凹面状反射面は、前記光透過性材料の前記発光素子に対向する面を凸面状と成し、該凸面状と成した面に金属を蒸着して形成したものである請求の範囲第4項記載のLED面状光源。
- (7) 前記リード部は回路パターンが形成された透明ガラス基板を含み、前記発光素子は該透明ガラス基板の回路パターン上に取り付けられ、ワイヤーボンディングされている請求の範囲第1項乃至第
25 6項の何れかに記載のLED面状光源。
- (8) 前記リード部はリードフレームを含み、前記発光素子は該リードフレームの一方の上に取り付けられ、他のリードフレームとは

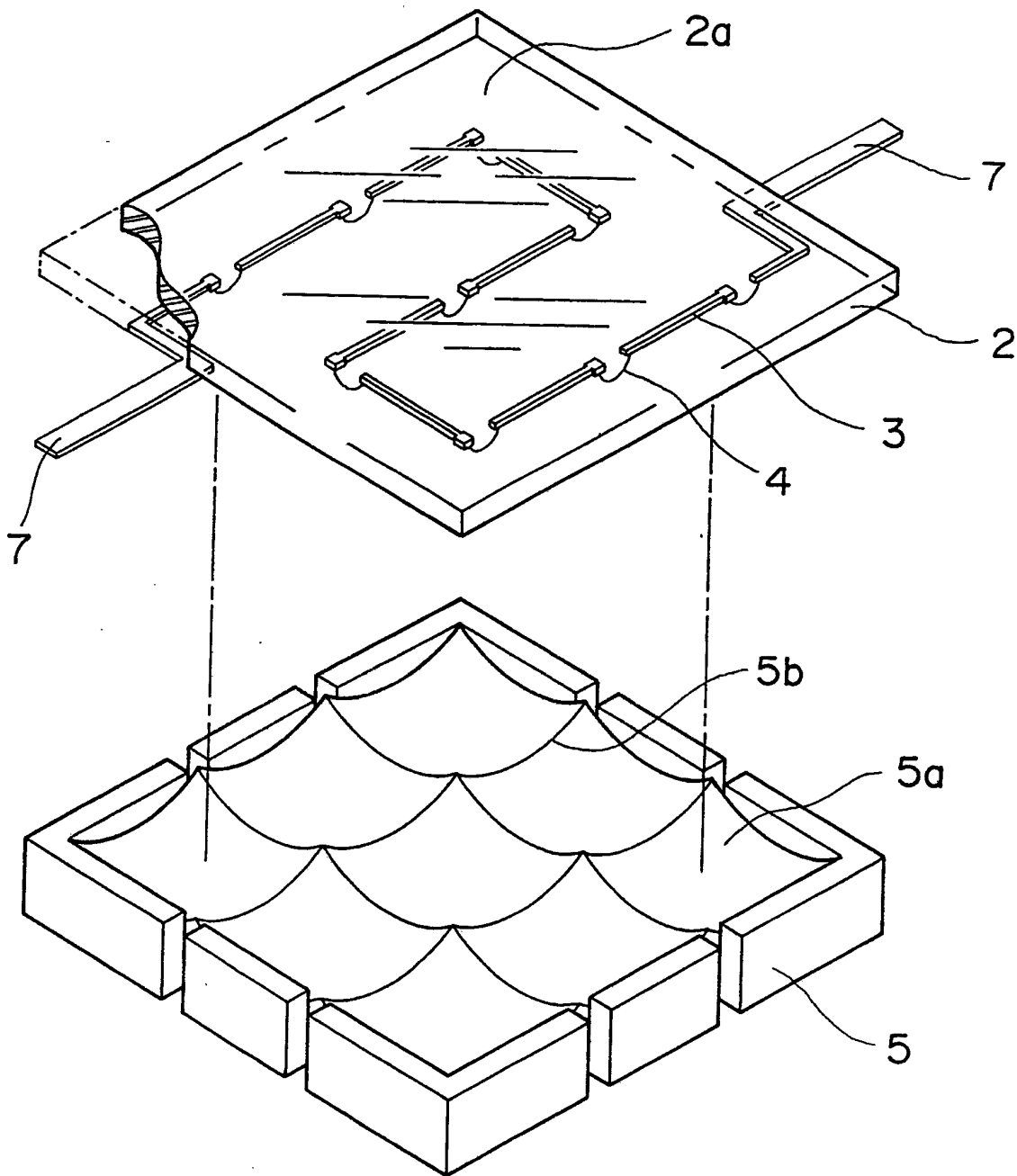
1 5

ワイヤーボンディングされている請求の範囲第 1 項乃至第 6 項の何れかに記載の L E D 面状光源。

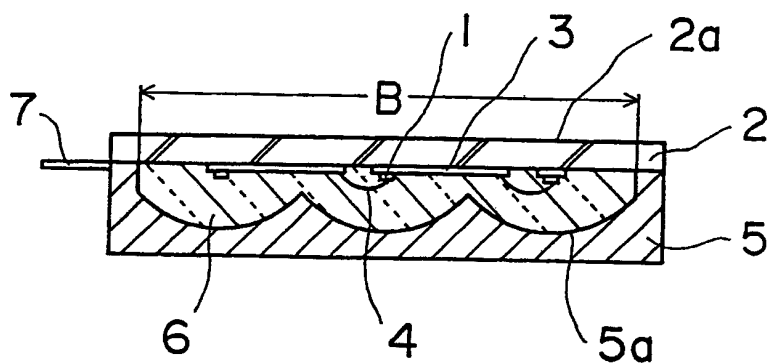
第 1 図



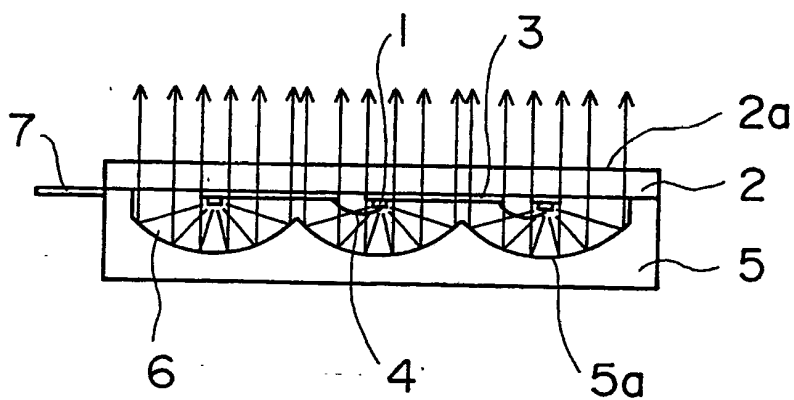
第 2 図



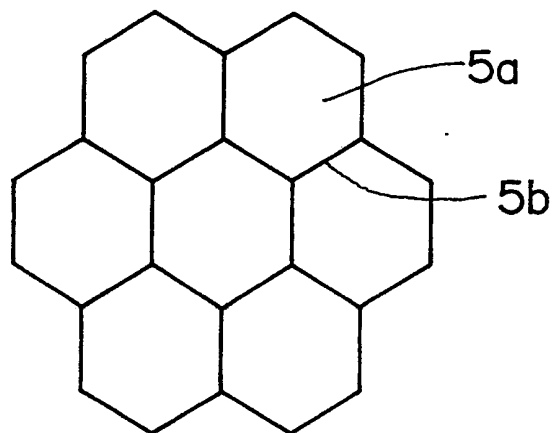
第 3 図



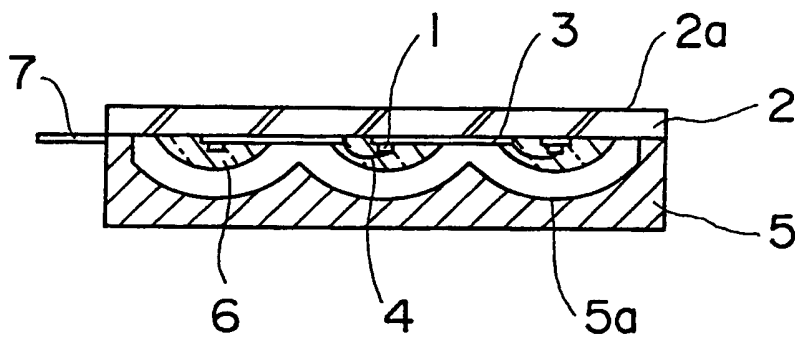
第 4 図



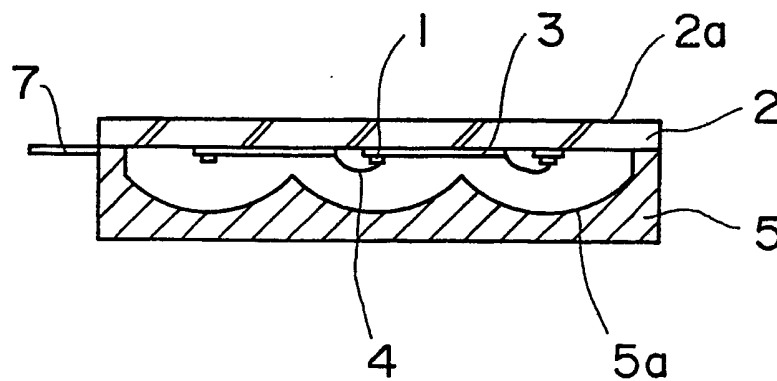
第 5 図



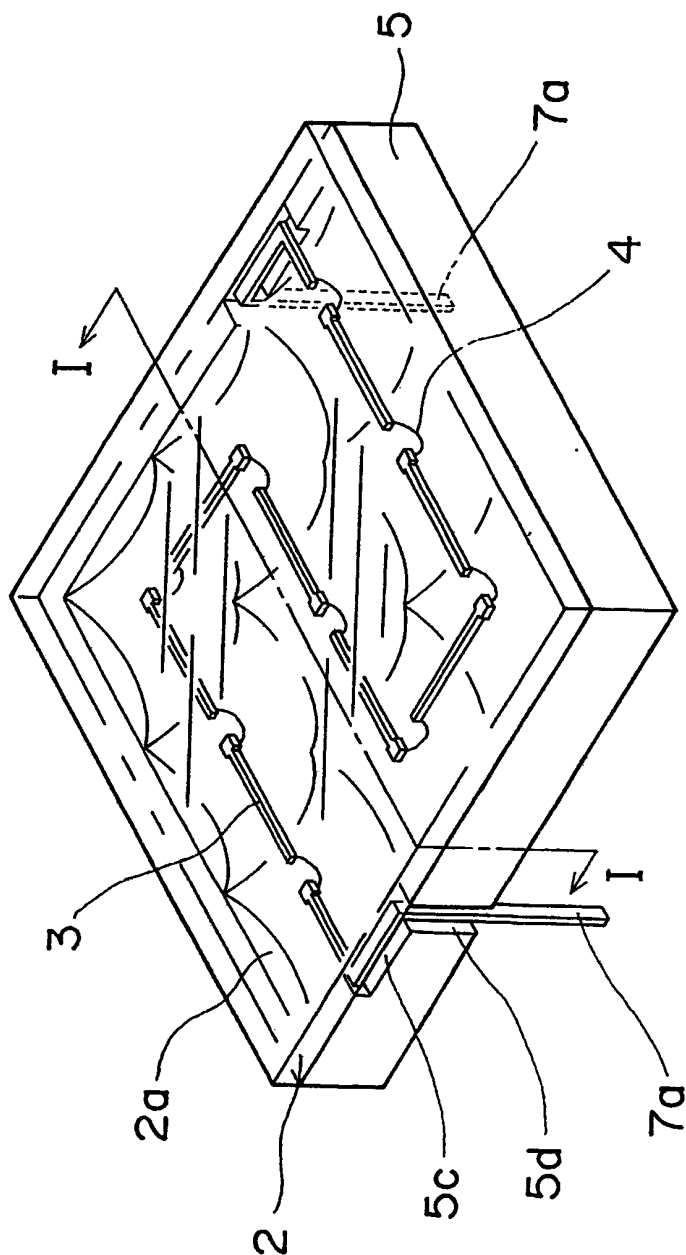
第 6 図



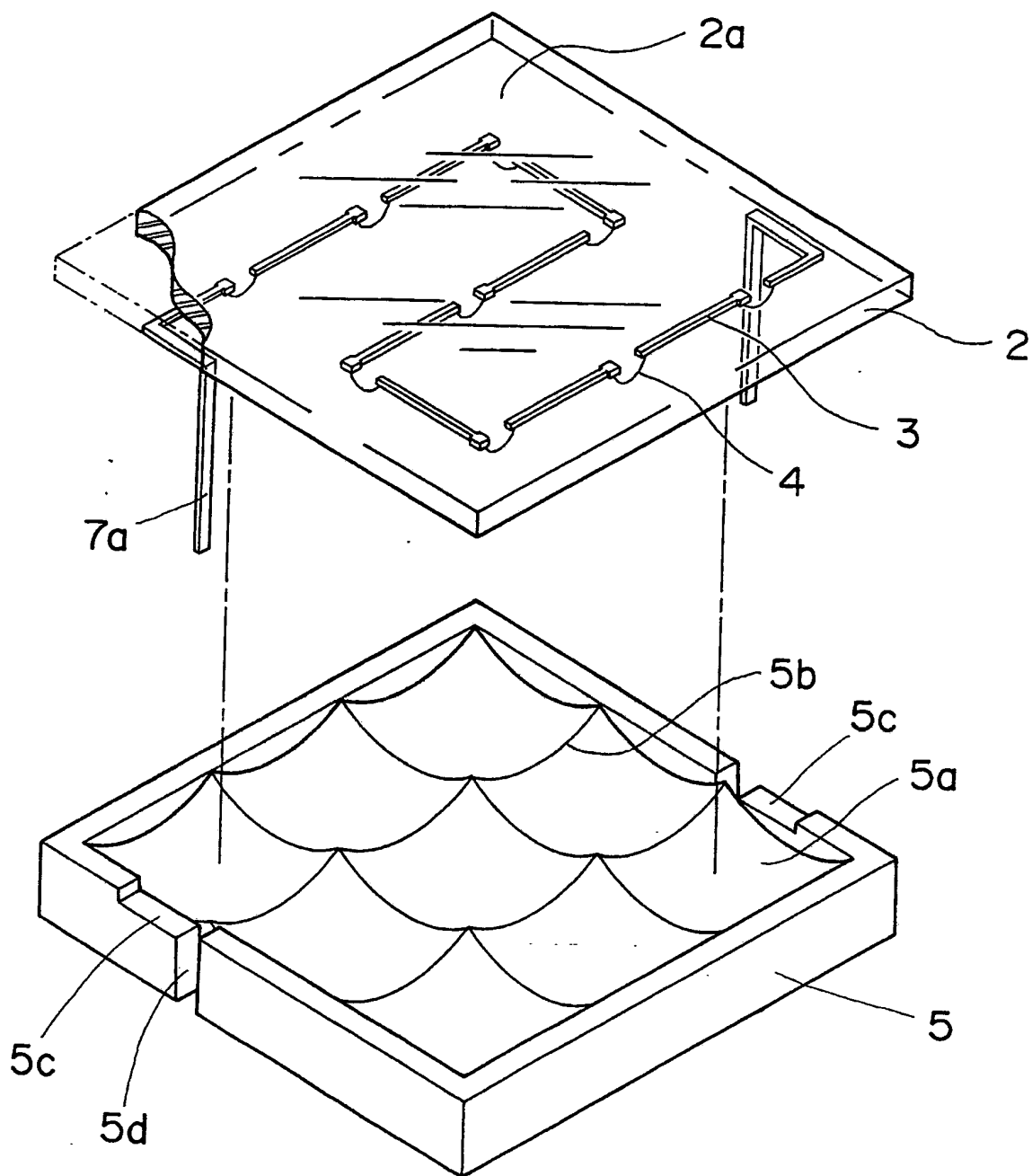
第 7 図



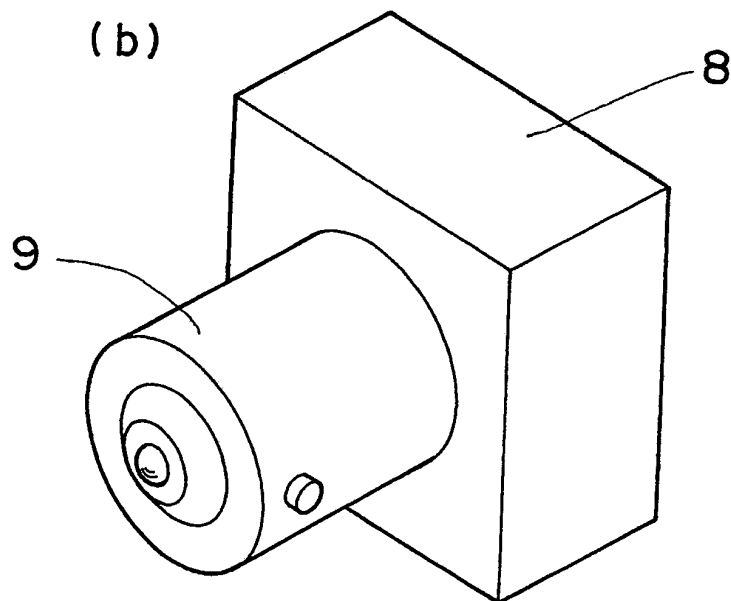
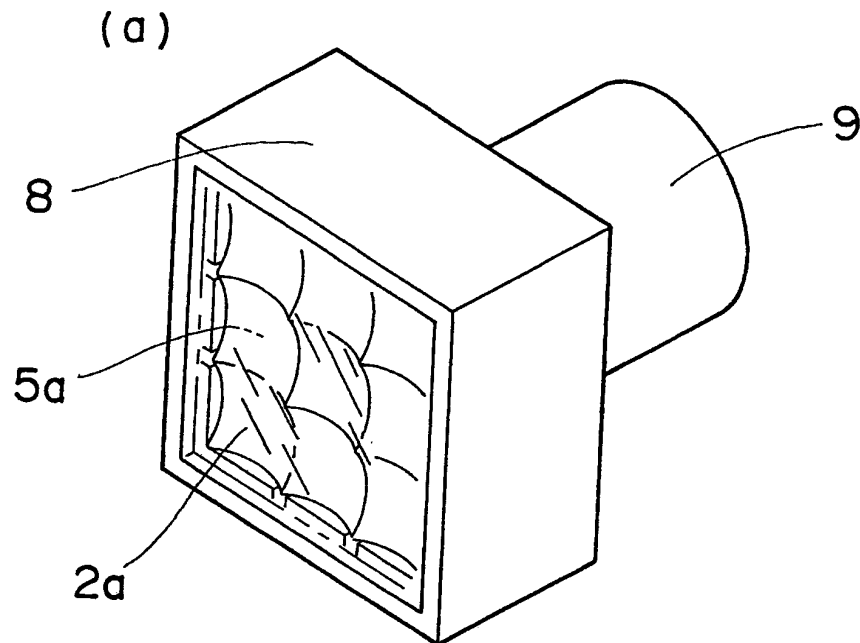
第 8 图



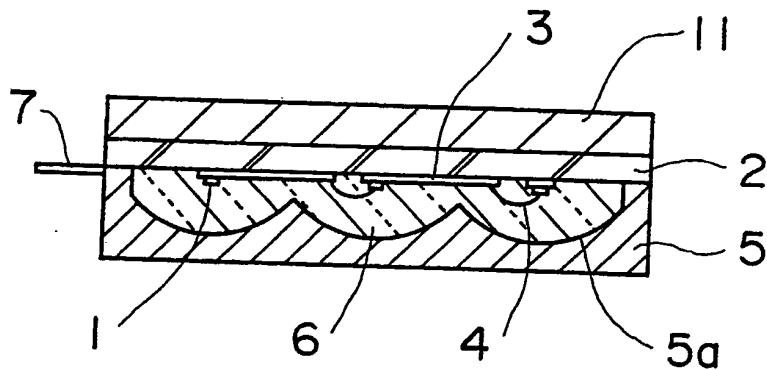
第 9 図



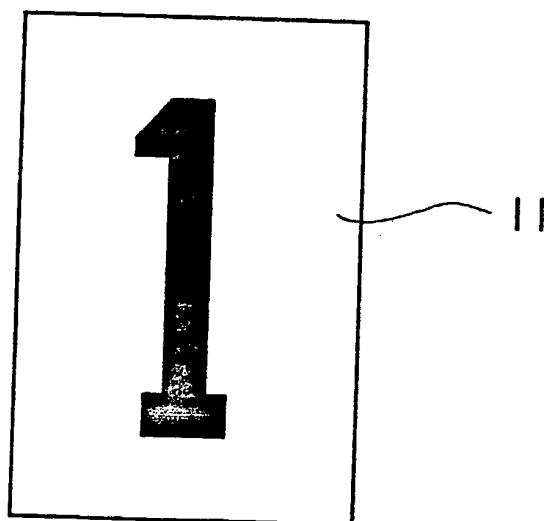
第 10 図



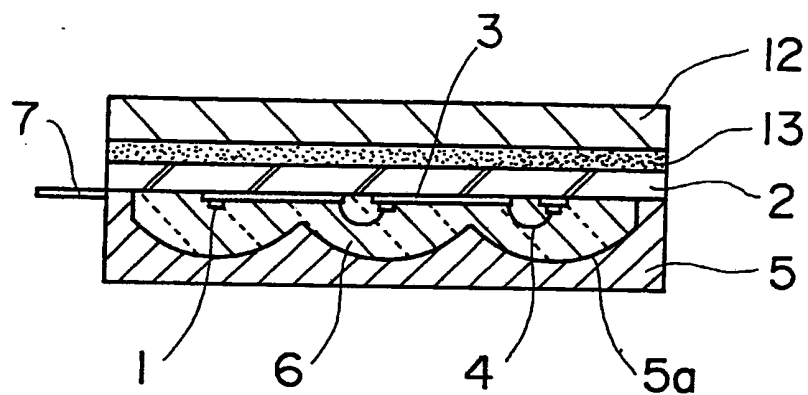
第 11 図



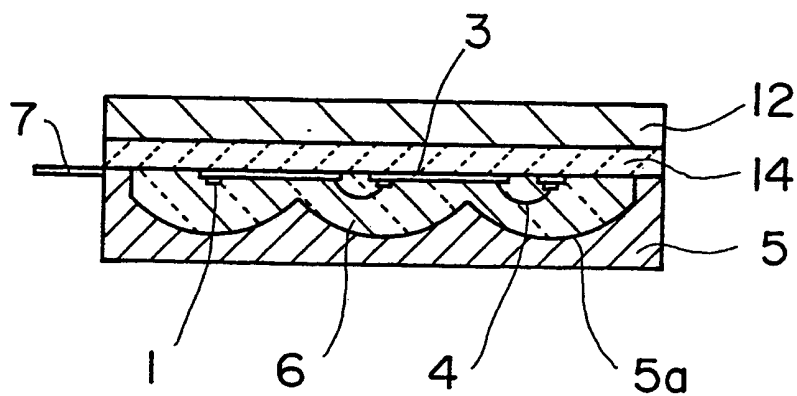
第 12 図



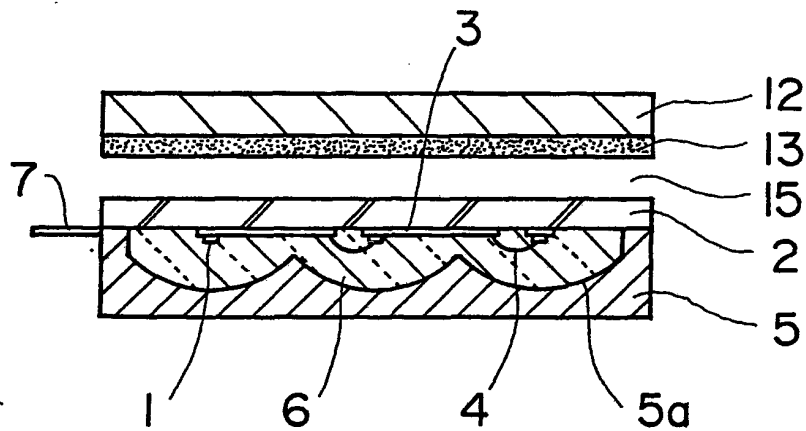
第 13 図



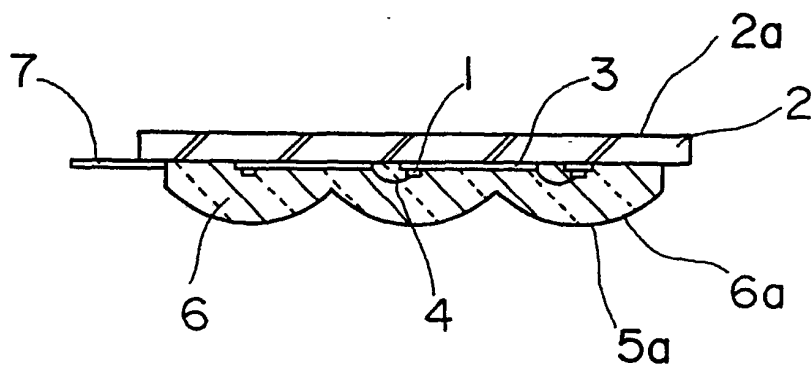
第 14 図



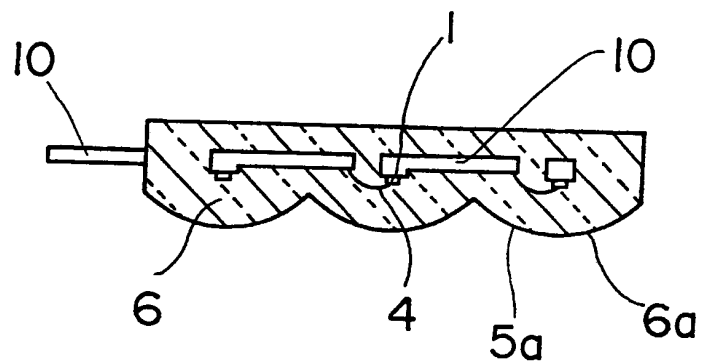
第 15 図



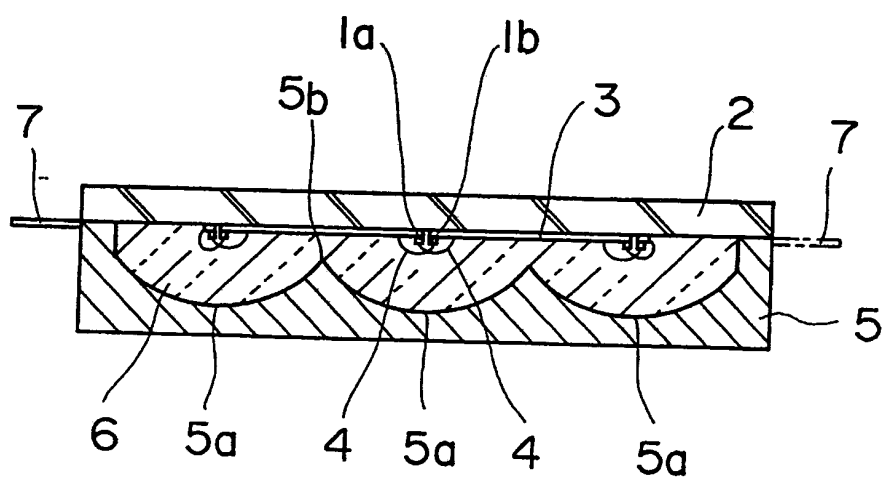
第 16 図



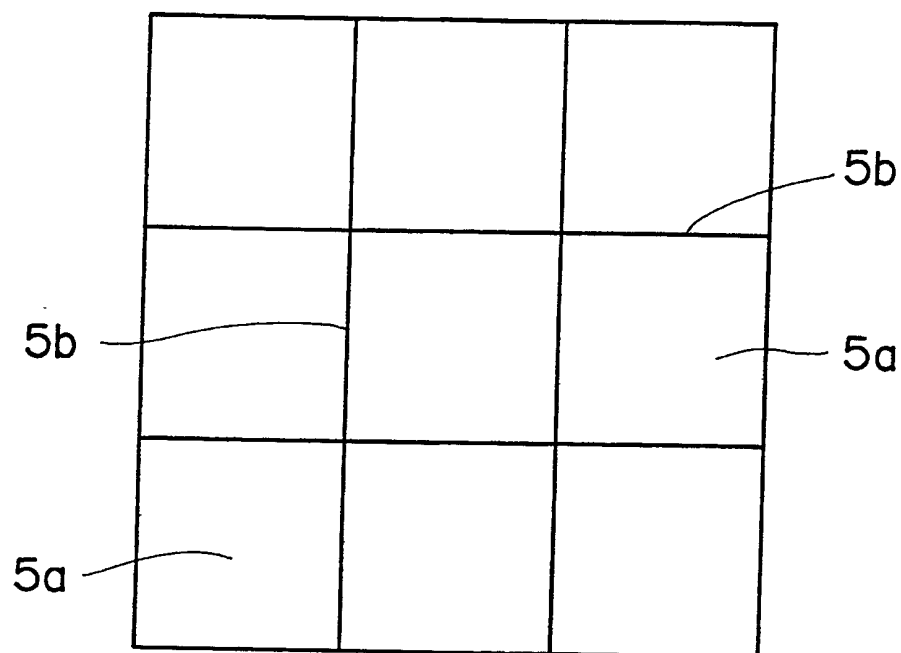
第 17 図



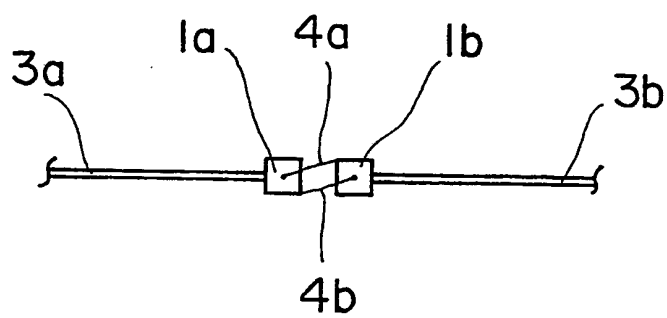
第 18 図



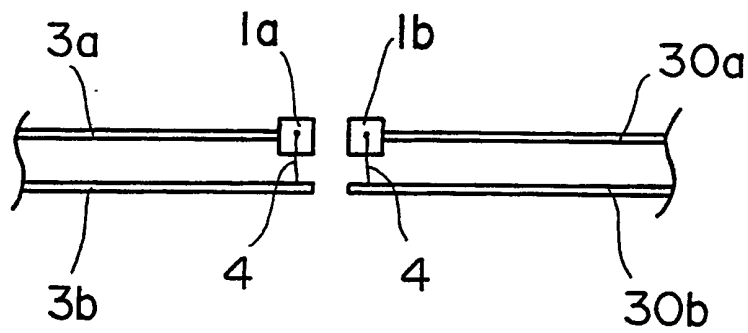
第 19 図



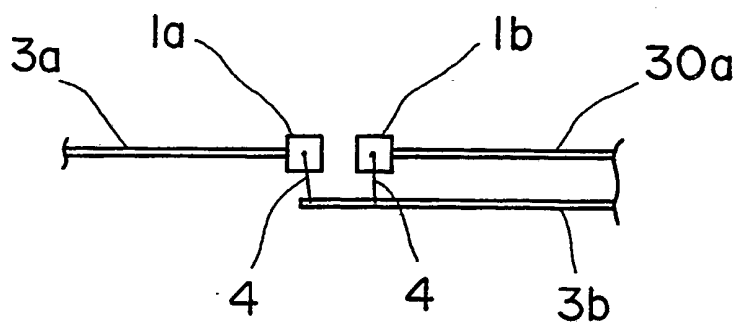
第 20 図



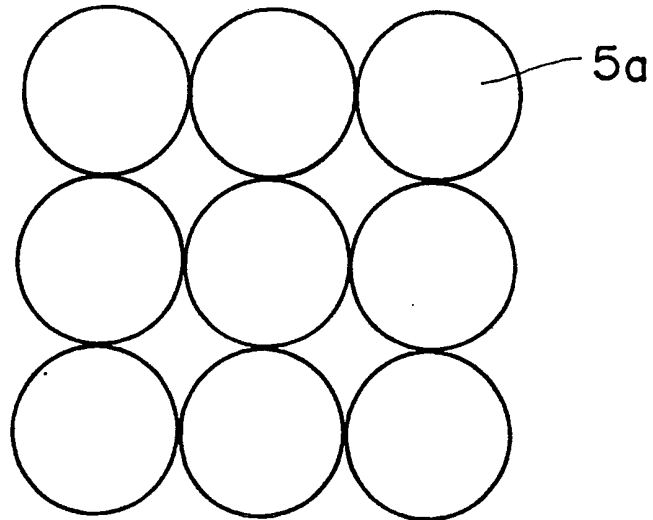
第 21 図



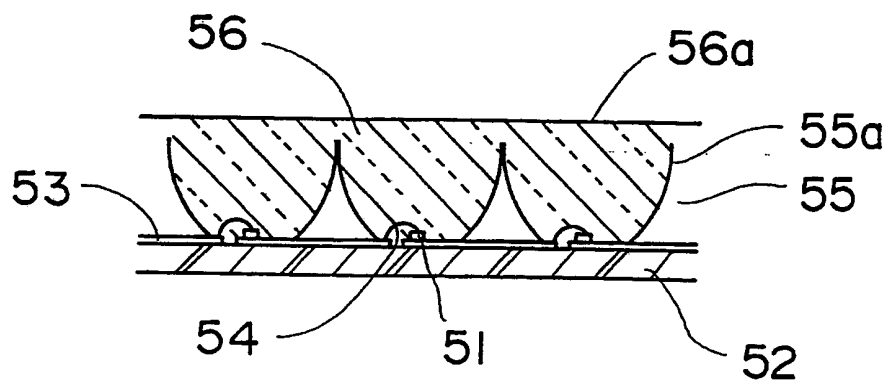
第 22 図



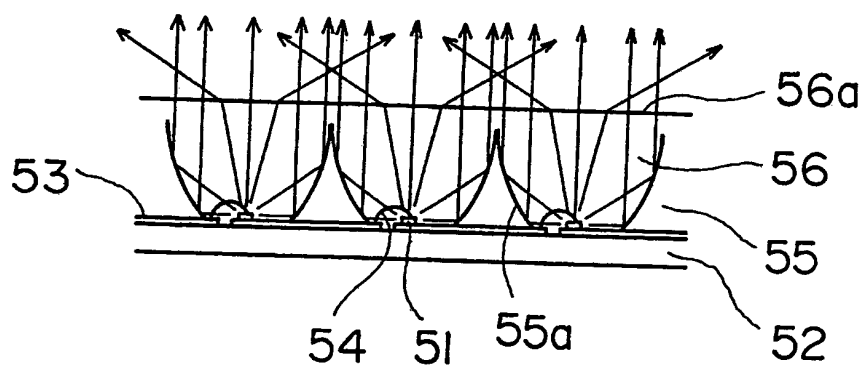
第 23 図



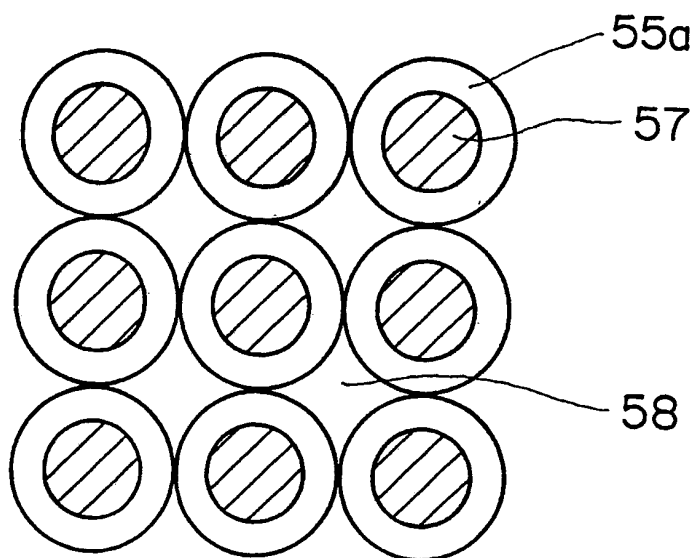
第 24 図



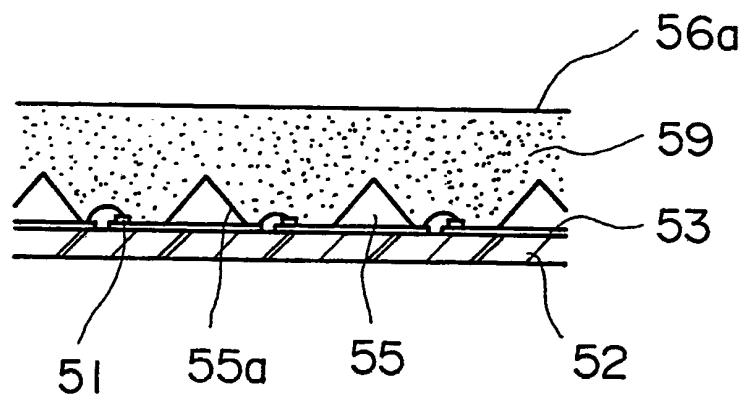
第 25 図



第 26 図



第 27 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP88/01210

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴ H01L33/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	H01L33/00	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
Jitsuyo Shinan Koho		1966 - 1988
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1971 - 1988
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	JP, A, 58-24180 (Kimura Electric Co., Ltd.) 14 February 1983 (14. 02. 83) (Family: none)	1, 3, 4, 6, 7
Y	JP, A, 58-24180 (Kimura Electric Co., Ltd.) 14 February 1983 (14. 02. 83) (Family: none)	2, 5, 8
Y	JP, A, 62-55975 (Mitaka Denshi Kagaku Kenkyusho Kabushiki Kaisha) 11 March 1987 (11. 03. 87) (Family: none)	2
Y	JP, A, 60-149082 (Sanyo Electric Co., Ltd.) 6 August 1985 (06. 08. 85) Page 1, lower right column, lines 4 to 7, Fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP, A, 58-82290 (Kimura Electric Co., Ltd.) 17 May 1983 (17. 05. 83) Page 2, upper right column, lines 1 to 14	8
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
February 20, 1989 (20. 02. 89)		March 6, 1989 (06. 03. 89)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

(Family: none)

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers _____, because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claim numbers _____, because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claim numbers _____, because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

* Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

I. 発明の属する分野の分類			
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H 01 L 33 / 00			
II. 国際調査を行った分野			
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料			
分 類 体 系	分 類 記 号		
IPC	H 01 L 33 / 00		
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの			
日本国実用新案公報		1966-1988年	
日本国公開実用新案公報		1971-1988年	
III. 関連する技術に関する文献			
引用文献の カテゴリー※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		請求の範囲の番号
X	JP, A, 58-24180 (キムラ電機株式会社) 14. 2月. 1983 (14. 02. 83) (ファミリーなし)		1. 3. 4. 6. 7
Y	JP, A, 58-24180 (キムラ電機株式会社) 14. 2月. 1983 (14. 02. 83) (ファミリーなし)		2. 5. 8
Y	JP, A, 62-55975 (株式会社 三鷹電子科学研究所) 11. 3月. 1987 (11. 03. 87) (ファミリーなし)		2
Y	JP, A, 60-149082 (三洋電機株式会社) 6. 8月. 1985 (06. 08. 85) 第1頁右下欄4-7行, 第1図 (ファミリーなし)		5
Y	JP, A, 58-82290 (キムラ電機株式会社) 17. 5月. 1983 (17. 05. 83) 第2頁右上欄1-14行 (ファミリーなし)		8
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリーの文献</p>			
IV. 認 証			
国際調査を完了した日 20. 02. 89		国際調査報告の発送日 06.03.89	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)		権限のある職員 特許庁審査官 岡 田 宏 之	5 F 7 7 3 3